

Attorney Docket No. 300.1147  
**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Masatoshi AKAGAWA, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: March 3, 2004

Examiner:

For: PATTERN DRAWING APPARATUS AND PATTERN DRAWING METHOD FOR FORMING PATTERNS, THAT HAVE MIRROR IMAGE RELATIONSHIP TO EACH OTHER WITH RESPECT TO A SUBSTRATE, ON BOTH SIDES OF THE SUBSTRATE, AND TEST APPARATUS FOR USE IN THE PATTERN DRAWING APPARATUS

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2003-066797

Filed: March 12, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: March 3, 2004

By:

  
H. J. Staas  
Registration No. 22,010

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月12日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-066797  
Application Number:

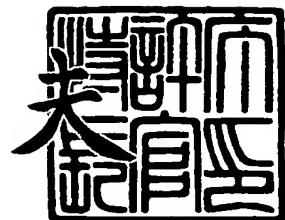
[ST. 10/C] : [JP 2003-066797]

出願人 新光電気工業株式会社  
Applicant(s):

2004年 1月 5日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願  
【整理番号】 1033215  
【提出日】 平成15年 3月12日  
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿  
【国際特許分類】 H01L 23/495  
H01L 23/50  
H01L 21/60  
【発明の名称】 パターン描画装置、パターン描画方法、および検査装置  
【請求項の数】 32  
【発明者】  
【住所又は居所】 長野県長野市大字栗田字舍利田711番地 新光電気工業株式会社内  
【氏名】 赤川 雅俊  
【発明者】  
【住所又は居所】 長野県長野市大字栗田字舍利田711番地 新光電気工業株式会社内  
【氏名】 関川 和成  
【特許出願人】  
【識別番号】 000190688  
【氏名又は名称】 新光電気工業株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100077517  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 石田 敬  
【電話番号】 03-5470-1900  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100100871  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 土屋 繁

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709241

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パターン描画装置、パターン描画方法、および検査装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板に関して鏡像関係となる露光パターンを該基板の両面に形成するパターン描画装置であって、

所定のデータに基づいて基板の両面をマスクレス露光することで露光パターンを該基板の両面に形成するマスクレス露光手段を備えることを特徴とするパターン描画装置。

【請求項 2】 前記マスクレス露光手段は、対面して設けられた露光ヘッドを備え、

各該露光ヘッドに各面が対峙するよう基板を配置し、該基板の両面をマスクレス露光する請求項 1 に記載のパターン描画装置。

【請求項 3】 前記マスクレス露光手段によって露光パターンが両面に形成されたテスト用の基板を用いて、該露光パターンの鏡像関係からのズレを検出する検出手段と、

前記マスクレス露光手段が露光用データに基づいてマスクレス露光したときに基板の両面に形成される露光パターンの鏡像関係が維持されるように、前記検査手段によって検出されたズレを用いて該露光用データを補正する補正手段と、をさらに備える請求項 1 に記載のパターン描画装置。

【請求項 4】 前記検出手段は、マスクレス露光後の前記テスト用の基板の両面を現像する現像手段を備え、

該現像手段によって形成された前記テスト用の基板の両面の露光パターンを読み取り、鏡像関係からのズレを検出する請求項 3 に記載のパターン描画装置。

【請求項 5】 前記検査手段は、

前記テスト用の基板を一方の面から撮像する撮像手段と、

前記露光手段による露光時は光を遮断し、前記撮像手段による撮像時は光を透過するよう前記テスト用の基板を制御する制御手段と、を備える請求項 4 に記載のパターン描画装置。

【請求項 6】 前記検査手段は、前記テスト用の基板を一方の面から撮像す

る撮像手段を備え、

前記テスト用の基板は、前記露光手段による露光時は光を遮断し、前記撮像手段による撮像時は光を透過する請求項4に記載のパターン描画装置。

**【請求項7】** 前記テスト用の基板は、前記露光手段による露光時は露光光源からの照射光の透過を防ぎ、前記撮像手段による撮像時は検査光に対する透過率が高くなる構造を有する液晶パネルを含んでなる請求項5または6に記載のパターン描画装置。

**【請求項8】** 前記露光パターンは、リードフレーム材のリードパターンである請求項1～7のいずれか一項に記載のパターン描画装置。

**【請求項9】** 基板に関して鏡像関係となるレジストパターンを該基板の両面に形成するパターン描画装置であって、

所定のデータに基づいて基板の両面にインクジェットで描画することでレジストパターンを該基板の両面に形成するインクジェットパターニング手段を備えることを特徴とするパターン描画装置。

**【請求項10】** 前記インクジェットパターニング手段は、対面して設けられたインクジェットヘッドを備え、

各該インクジェットヘッドに各面が対峙するように基板を配置し、該基板の両面にレジストパターンを描画する請求項9に記載のパターン描画装置。

**【請求項11】** 前記インクジェットパターニング手段によってレジストパターンが両面に形成されたテスト用の基板を用いて、該レジストパターンの鏡像関係からのズレを検出する検出手段と、

前記インクジェットパターニング手段がレジストパターン用データに基づいてインクジェットで描画したときに基板の両面に形成されるレジストパターンの鏡像関係が維持されるように、前記検査手段によって検出されたズレを用いて該レジストパターン用データを補正する補正手段と、をさらに備える請求項9に記載のパターン描画装置。

**【請求項12】** 前記検査手段は、前記テスト用の基板を一方の面から撮像する撮像手段を備え、

前記テスト用の基板は、光を透過するパネルを含んでなる請求項11に記載の

パターン描画装置。

**【請求項13】** 前記レジストパターンは、リードフレーム材のリードパターンである請求項9～12のいずれか一項に記載のパターン描画装置。

**【請求項14】** 基板に関して鏡像関係となる露光パターンを該基板の両面に形成するパターン描画方法であって、

所定のデータに基づいて基板の両面をマスクレス露光手段でマスクレス露光することで露光パターンを該基板の両面に形成するマスクレス露光ステップを備えることを特徴とするパターン描画方法。

**【請求項15】** 基板に関して鏡像関係となる露光パターンを該基板の両面に形成するパターン描画方法であって、

テスト用の基板の両面をマスクレス露光手段でマスクレス露光することでテスト露光パターンを該テスト用の基板の両面に形成するテスト露光ステップと、

前記マスクレス露光手段によって前記テスト露光パターンが両面に形成された前記テスト用の基板を用いて、該テスト露光パターンの鏡像関係からのズレを検出する検出ステップと、

前記マスクレス露光手段が露光用データに基づいてマスクレス露光したときに基板の両面に形成される露光パターンの鏡像関係が維持されるように、前記検査ステップにおいて検出されたズレを用いて該露光用データを補正する補正ステップと、

前記マスクレス露光手段を用いて、前記補正ステップにおいて得られた補正された露光用データに基づいてマスクレス露光することで露光パターンを基板の両面に形成する本露光ステップと、を備えることを特徴とするパターン描画方法。

**【請求項16】** 前記マスクレス露光手段は、対面して設けられた露光ヘッドを備え、

各該露光ヘッドに各面が対峙するよう基板を配置し、該基板の両面をマスクレス露光する請求項14または15に記載のパターン描画方法。

**【請求項17】** 前記検出ステップは、前記テスト露光ステップ後のテスト用の基板の両面を現像する現像ステップを備え、

該現像ステップにより形成された前記テスト用の基板の両面の露光パターンを

読み取り、鏡像関係からのズレを検出する請求項15に記載のパターン描画方法。

【請求項18】 前記検査ステップは、

前記テスト用の基板を一方の面から撮像する撮像ステップと、

前記テスト露光ステップにおける露光時は光を遮断し、前記撮像ステップにおける撮像時は光を透過するよう前記テスト用の基板を制御する制御ステップと、を備える請求項17に記載のパターン描画方法。

【請求項19】 前記検査ステップは、前記テスト用の基板を一方の面から撮像する撮像ステップを備え、

前記テスト用の基板は、前記テスト露光ステップにおける露光時は光を遮断し、前記撮像ステップにおける撮像時は光を透過する請求項17に記載のパターン描画方法。

【請求項20】 前記テスト用の基板は、前記テスト露光ステップにおける露光時は露光光源からの照射光の透過を防ぎ、前記撮像ステップにおける撮像時は検査光に対する透過率が高くなる構造を有する液晶パネルを含んでなる請求項18または19に記載のパターン描画装置。

【請求項21】 前記露光パターンは、リードフレーム材のリードパターンである請求項14～20のいずれか一項に記載のパターン描画方法。

【請求項22】 基板に関して鏡像関係となるレジストパターンを該基板の両面に形成するパターン描画方法であって、

所定のデータに基づいて基板の両面にインクジェットパターニング手段を用いて描画することでレジストパターンを該基板の両面に形成するパターニングステップを備えることを特徴とするパターン描画方法。

【請求項23】 基板に関して鏡像関係となるレジストパターンを該基板の両面に形成するパターン描画方法であって、

テスト用の基板の両面をインクジェットパターニング手段で描画することでテストレジストパターンを該テスト用の基板の両面に形成するテストパターニングステップと、

前記インクジェットパターニング手段によって前記テストレジストパターンが

両面に形成された前記テスト用の基板を用いて、該テストレジストパターンの鏡像関係からのズレを検出する検出ステップと、

前記インクジェットパターニング手段がレジストパターン用データに基づいてインクジェットで描画したときに基板の両面に形成されるレジストパターンの鏡像関係が維持されるように、前記検査ステップによって検出されたズレを用いて該レジストパターン用データを補正する補正ステップと、

前記インクジェットパターニング手段を用いて、前記補正ステップにおいて得られた補正されたレジストパターン用データに基づいて描画することでレジストパターンを基板の両面に形成する本パターニングステップと、を備えることを特徴とするパターン描画方法。

【請求項24】 前記インクジェットパターニング手段は、対面して設けられたインクジェットヘッドを備え、

各該インクジェットヘッドに各面が対峙するように基板を配置し、該基板の両面にレジストパターンを描画する請求項22または23に記載のパターン描画方法。

【請求項25】 前記検査ステップは、前記テスト用の基板を一方の面から撮像する撮像ステップを備え、

前記テスト用の基板は、光を透過するパネルを含んでなる請求項23に記載のパターン描画方法。

【請求項26】 前記レジストパターンは、リードフレーム材のリードパターンである請求項22～25のいずれか一項に記載のパターン描画方法。

【請求項27】 基板に関して鏡像関係となる露光パターンを該基板の両面に形成するパターン描画装置における検査装置であって、

対面して設けられた露光ヘッドを有するマスクレス露光手段であって、各該露光ヘッドにより露光対象となる基板を挟み、該基板の両面をマスクレス露光する手段と、

光を遮断もしくは透過するテスト用の基板であって、該基板の両面に、前記マスクレス露光手段を用いたマスクレス露光によりテスト露光パターンが露光される基板と、

前記テスト露光パターンが露光されたテスト用の基板の両面を現像する現像手段と、

前記現像手段により前記露光パターンが形成された前記テスト用の基板を一方の面から撮像する撮像手段と、

前記露光手段による露光時は光を遮断し、前記撮像手段による撮像時は光を透過するよう前記テスト用の基板を制御する制御手段と、

前記撮像手段により撮像された画像に基づいて、前記テスト用の基板上における該テスト露光パターンの鏡像関係からのズレを検出する検出手段と、を備えることを特徴とする検査装置。

**【請求項28】** 前記テスト用の基板は、前記露光手段による露光時は照射光の透過を防ぎ、前記撮像手段による撮像時は検査光に対する透過率が高くなる構造を有する請求項27に記載の検査装置。

**【請求項29】** 前記テスト用の基板は、前記露光手段による露光時は照射光の透過を防ぎ、前記撮像手段による撮像時は検査光に対する透過率が高くなる構造を有する液晶パネルを含んでなる請求項27に記載の検査装置。

**【請求項30】** 前記マスクレス露光手段が露光用データに基づいてマスクレス露光したときに基板の両面に形成される露光パターンの鏡像関係が維持されるように、前記検査手段によって検出されたズレを用いて該露光用データを補正する補正手段をさらに備える請求項27に記載の検査装置。

**【請求項31】** 基板に関して鏡像関係となるレジストパターンを該基板の両面に形成するパターン描画装置における検査装置であって、

対面して設けられたインクジェットヘッドを有するインクジェットパターニング手段であって、各該インクジェットヘッドにより基板を挟み、該基板の両面にレジストパターンを描画する手段と、

光を透過するパネルからなるテスト用の基板であって、該基板の両面に、前記インクジェットパターニング手段を用いた描画によりテスト用レジストパターンが形成される基板と、

前記テスト用レジストパターンが形成されたテスト用の基板を一方の面から撮像する撮像手段と、

前記撮像手段により撮像された画像に基づいて、前記テスト用の基板上における該テスト用レジストパターンの鏡像関係からのズレを検出する検出手段と、を備えることを特徴とする検査装置。

**【請求項32】** 前記インクジェットパターニング手段がレジストパターン用データに基づいて描画したときに基板の両面に形成されるレジストパターンの鏡像関係が維持されるように、前記検査手段によって検出されたズレを用いて該レジストパターン用データを補正する補正手段をさらに備える請求項31に記載の検査装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、基板に関して鏡像関係となるパターンを基板の両面に形成するパターン描画装置およびパターン描画方法、ならびにこのパターン描画装置における検査装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】**

基板に関して鏡像関係となるパターンを基板の両面に形成する場合、基板の裏表両面に形成されるパターンの形状および位置を正確に一致させる必要がある。すなわち、基板を透視して一方の面から光学的に観察したとき、表裏各面に形成されたパターンが重なり合うように見えなければならない。

**【0003】**

図8は、互いに鏡像の関係にあるパターンが形成された基板の面を例示する図であり、(a)は一方の面のパターンを示し、(b)はもう一方の面のパターンを示す図である。

**【0004】**

基板に関して鏡像関係となるパターンの代表例として、リードフレーム材のリードパターンがある。リードフレームは、DIP(デュアルインライン)パッケージ等のICパッケージにおいて、ICチップと外部とを電気的に接続するため使用される。

### 【0005】

リードフレームは、厚さ約0.2mmのコバール（Kovar）または銅板にNiメッキしたものをエッチング処理や打ち抜き加工することにより形成される（例えば、特許文献1参照）。

### 【0006】

エッチング処理を利用してリードパターンを形成する場合は、所望のリードパターンに従うレジストパターンをフォトマスクを用いてリードフレーム材上に形成し、そしてエッチングを施すことによりリードを形成する（例えば、特許文献2および特許文献3参照）。

### 【0007】

図9は、互いに鏡像の関係にあるパターンを基板の表裏各面に正確に形成する際に必要なアライメントマークを例示する図である。一般に、エッチングによるリードフレームの製造工程においては、図9に示すように、露光対象となる基板の表裏両面でのパターンの位置を正確に一致させるための目印として、基板の両面の所定の位置にアライメントマーク60を予め作成しておく。図中、アライメントマークを基板のサイズに比べて極端に大きく描いているが、実際はピンホールのような小さなものである。

### 【0008】

アライメントマークを目印として、基板の一方の面（ここでは「A面」と呼ぶ。）に感光剤（フォトレジスト）を塗布し、A面用の露光パターンが形成されるようにフォトマスクを設けた後、A面の露光を行う。

### 【0009】

同様に、アライメントマークを目印として、もう一方の面（ここでは「B面」と呼ぶ。）に感光剤（フォトレジスト）を塗布し、B面用の露光パターンが形成されるようにフォトマスクを設けた後、B面の露光を行う。

### 【0010】

ここで、B面用に設けられるフォトマスクは、A面用に設けられるフォトマスクと鏡像の関係にあり、基板の表裏両面で露光パターンの位置が一致するように、A面およびB面それぞれに設けられたアライメントマークを目印として、B面

用に設けられるフォトマスクの位置が調整される。本明細書では、この調整工程を「フォトマスクアライメント」と称する。

#### 【0011】

基板のA面およびB面の両方の露光が終了すると、この基板を現像してレジストパターンを形成し、基板のレジストパターンから露出した部分をエッチングすることで、所望のパターンを有するリードフレームが得られる。

#### 【0012】

##### 【特許文献1】

特開平5-190531号公報

##### 【特許文献2】

特開平2-158160号公報

##### 【特許文献3】

特開2001-42544号公報

#### 【0013】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従来のエッチングを用いたリードフレームの製造方法においては、基板の両面に2パターンのフォトマスクが必要であるのでコストが割高である。特に試作回数が増加するほど、コストも増大する。

#### 【0014】

また、上述のように従来例ではフォトマスクアライメントを実行する必要がある。このうち、フォトマスクパターンの形状についてはデータを単に鏡像変換すればよいので比較的容易に実現できる。しかし、フォトマスクパターンの位置合わせについては、上述のようなアライメントマーカを目印として用いて基板の表裏両面について光学的処理を実行しなければならず、製造工程が複雑になり、時間もかかる。

#### 【0015】

また、基板の表裏両面について、上述のようなフォトマスクアライメントおよび露光をしなければならず、すなわち、フォトマスクアライメントおよび露光をそれぞれ2回実行しなければならないので、このやり方のままでは製造工程を短

縮することは困難である。

#### 【0016】

また、通常、フォトマスクは基板に密着させて使用されるが使用可能回数に限度がある。つまり、フォトマスクの寿命が切れた場合には、新たなフォトマスクを作成しなければならならず、このための作成コストがかかり、効率が悪い。

#### 【0017】

したがって本発明の目的は、上記問題に鑑み、基板に関して鏡像関係となるパターンを基板の両面に形成する場合において、低コストで、工程が短縮化されたパターン描画装置およびパターン描画方法、ならびにこのパターン描画装置における検査装置を提供することにある。

#### 【0018】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を実現するために、本発明によれば、基板に関して鏡像関係となるパターンを基板の両面に形成するパターン描画装置において、所定のデータに基づいて基板の両面を直接描画することでパターンを基板の両面に形成する。

#### 【0019】

直接描画するための手段は、対面して設けられた描画ヘッドを備えており、これら各描画ヘッドの間に基板を配置して基板の両面に直接描画する。

#### 【0020】

なお、本発明ではさらに、上述のようにしてパターンが両面に形成されたテスト用の基板を用いて、パターンの鏡像関係からのズレを検出し、実際に描画データに基づいて直接描画したときに基板の両面に形成されたパターンの鏡像関係が維持されるように、検出されたズレを用いて描画データを補正するのが好ましい。

#### 【0021】

本発明の第1の態様においては、基板に関して鏡像関係となる露光パターンを基板の両面に形成するパターン描画装置は、所定のデータに基づいて基板の両面をマスクレス露光することで露光パターンを基板の両面に形成するマスクレス露光手段を備える。このマスクレス露光手段は、対面して設けられた露光ヘッドを

備えており、各露光ヘッドに各面が対峙するよう基板を配置して、基板の両面をマスクレス露光する。

#### 【0022】

また、本発明の第1の態様によるパターン描画装置は、マスクレス露光手段によって露光パターンが両面に形成されたテスト用の基板を用いて、この露光パターンの鏡像関係からのズレを検出する検出手段と、マスクレス露光手段が露光用データに基づいてマスクレス露光したときに基板の両面に形成される露光パターンの鏡像関係が維持されるように、検査手段によって検出されたズレを用いてこの露光用データを補正する補正手段と、をさらに備えるのが好ましい。

#### 【0023】

特に、基板に関して鏡像関係となる露光パターンを基板の両面に形成するパターン描画装置における検査装置としては、次のような構成要素を備える。

#### 【0024】

すなわち検査装置は、対面して設けられた露光ヘッドを有するマスクレス露光手段であって、各露光ヘッドにより露光対象となる基板を挟み、この基板の両面をマスクレス露光する手段と、

光を遮断もしくは透過するテスト用の基板であって、この基板の両面に、マスクレス露光手段を用いたマスクレス露光によりテスト露光パターンが形成される基板と、

テスト露光パターンが形成されたテスト用の基板の両面を現像する現像手段と、

現像手段によって現像されたテスト用の基板を一方の面から撮像する撮像手段と、

露光手段による露光時は光を遮断し、撮像手段による撮像時は光を透過するようテスト用の基板を制御する制御手段と、

撮像手段により撮像された画像に基づいて、テスト用の基板上におけるテスト露光パターンの鏡像関係からのズレを検出する検出手段と、を備える。

#### 【0025】

本発明の第2の態様においては、基板に関して鏡像関係となる配線パターンを

基板の両面に形成するパターン描画装置は、所定のデータに基づいて基板の両面にインクジェットで描画することで配線パターンを基板の両面に形成するインクジェットパターニング手段を備える。このインクジェットパターニング手段は、対面して設けられたインクジェットヘッドを備えており、各インクジェットヘッドに各面が対峙するように基板を配置して、基板の両面に配線パターンを描画する。

#### 【0026】

また、本発明の第2の態様によるパターン描画装置は、インクジェットパターニング手段によって配線パターンが両面に形成されたテスト用の基板を用いて、配線パターンの鏡像関係からのズレを検出する検出手段と、インクジェットパターニング手段が配線用データに基づいてインクジェットで描画したときに基板の両面に形成される配線パターンの鏡像関係が維持されるように、検査手段によって検出されたズレを用いて配線用データを補正する補正手段と、をさらに備えるのが好ましい。

#### 【0027】

特に、基板に関して鏡像関係となる配線パターンを基板の両面に形成するパターン描画装置における検査装置としては、次のような構成要素を備える。

#### 【0028】

すなわち検査装置は、

対面して設けられたインクジェットヘッドを有するインクジェットパターニング手段であって、各インクジェットヘッドにより基板を挟み、基板の両面に配線パターンを描画する手段と、

光を透過するパネルからなるテスト用の基板であって、基板の両面に、インクジェットパターニング手段を用いた描画によりテスト配線パターンが形成される基板と、

テスト配線パターンが形成されたテスト用の基板を一方の面から撮像する撮像手段と、

撮像手段により撮像された画像に基づいて、テスト用の基板上におけるテスト配線パターンの鏡像関係からのズレを検出する検出手段と、を備える。

### 【0029】

本発明によれば、基板に関して鏡像関係となるパターンが基板の両面に形成される基板の製造にあたり、マスクレス露光もしくはインクジェット技術を用いて基板の両面にパターンを形成するので、処理の高速化および低コスト化を図ることができる。

### 【0030】

また、マスクレス露光ヘッドもしくはインクジェットヘッドのズレにより生じ得る基板両面に形成されるパターンの位置ズレを測定し、パターン形成処理に用いられるデータを補正すれば、電子部品の多少の位置ずれがあっても容易に調整することができ、製造コストを削減し、製造工程を短縮することができる。

### 【0031】

さらに、従来例のようにフォトマスクの使用回数を考慮する必要がないので、製造コストを低減することができ、資源を節約することができる。

### 【0032】

またさらに、マスクレス露光もしくはインクジェットのヘッドの設置位置が例えば経年変化によりずれてきたとしても、パターン形成のためにデータを補正することで柔軟に対応できる。

### 【0033】

#### 【発明の実施の形態】

ここでは、基板に関して鏡像関係となるパターンとして、リードフレーム材のリードパターンを実施例に挙げて説明する。なお、理解を容易にするために、本明細書では、基板の表裏各面をそれぞれA面およびB面と称する。

### 【0034】

本発明の第1の実施例では、基板に関して鏡像関係となるパターンを基板の両面に形成するパターン描画装置において、所定のデータに基づいて基板の両面を直接描画する手段として、マスクレス露光手段を備える。

### 【0035】

図1は、本発明の第1の実施例によるパターン描画装置のマスクレス露光手段における露光ヘッドの基本原理図である。

### 【0036】

基板に関して鏡像関係を有するリードフレーム材のリードパターンを基板の両面に形成する本発明の第1の実施例によるパターン描画装置1は、所定のデータに基づいて基板の両面のフォトレジスト層をマスクレス露光することで露光パターンをこの基板の両面に形成するマスクレス露光手段2を備える。マスクレス露光手段としては、DMD (Digital Micro mirror Device)を用いた直接露光機もしくは電子ビーム露光機などがある。

### 【0037】

本実施例では、マスクレス露光手段2は、ヘッド部分が対面して設けられたA面用露光ヘッド3AおよびB面用露光ヘッド3Bを有する。露光対象となる基板51のA面がA面用露光ヘッド3Aに、そして基板51のB面がB面用露光ヘッド3Bに、それぞれ対峙するように配置されて、基板51の両面がマスクレス露光される。

### 【0038】

本実施例によるマスクレス露光手段2では、マスクレス露光の結果形成される基板両面のパターンが互いに鏡像の関係を有するように、A面用露光ヘッド3AとB面用露光ヘッド3Bとができるだけ正確に正対するように予め調整されて装備される。これにより、従来例のようなアライメントマーカを目印とした光学的処理が必要なくなるので、製造工程が簡略化される。

### 【0039】

本実施例におけるマスクレス露光処理は、好ましくは基板51の両面同時に実行されるが、これにより、基板の各面に別々にフォトマスクを形成して各面別々に露光処理を行う従来例に比べて、製造に要する時間を大幅に短縮することができる。なお、本実施例の変形例として、マスクレス露光処理を基板の両面に同時に実行するのではなく各面ごとに時間的な差を設けて実行してもよい。

### 【0040】

マスクレス露光手段2に入力されるデータは、露光パターンのレイアウトを規定するレイアウト設計データ100であり、標準的なGerberフォーマットでデータベースに蓄積されている。このレイアウト設計データ100は、A面用

データ処理システム4AおよびB面用データ処理システム4Bに入力される。

#### 【0041】

A面用データ処理システム4AおよびB面用データ処理システム4Bは、レイアウト設計データ100を、A面用露光ヘッド3AおよびB面用露光ヘッド3Bの各入力データに変換する。より具体的にいえば、各データ処理システムは、A面用露光ヘッド3Aによる露光パターンとB面用露光ヘッド3Bによる露光パターンとが、マスクレス露光処理の結果互いに鏡像の関係を有することになるよう、A面用データもしくはB面用データのいずれか一方を基準としてもう一方のデータを鏡像変換することで、各露光ヘッドへの入力データを作成する。

#### 【0042】

以上のようにして得られた各入力データに従って、A面用露光ヘッド3AおよびB面用露光ヘッド3Bは、基板51のA面およびB面に対してマスクレス処理を実行する。

#### 【0043】

図2は、本発明の第1の実施例によるパターン描画装置で用いられる露光ヘッドの概念図である。

#### 【0044】

図1では、パターン描画装置1に含まれるマスクレス露光手段2として、互いに対面して設けられた1組の露光ヘッド3Aおよび3Bを示した。しかし、より効率的なマスクレス露光を実現するためには、基板51のA面およびB面の両面をマスクレス露光するために対面して設けられる露光ヘッドの組を、図2に示すように並列に複数個備えるのが好ましい。この場合、露光対象である基板の基板面上の露光すべき領域が、露光ヘッドの組ごとに割り当てられ、それぞれが並列にマスクレス露光処理を実行する。これにより処理がさらに高速化される。このようなマスクレス露光の並列処理のために、図1で説明したデータベースでは、レイアウト設計データ100を、露光ヘッドごとに割り当てられるように空間的に分割して保存するのが好ましい。

#### 【0045】

以上説明したように、本発明の第1の実施例によれば、基板に関する鏡像関係

となるパターンが基板の両面に形成される基板の製造において、対面して設けられた露光ヘッドを有するマスクレス露光手段を用いて基板の両面をマスクレス露光するので、処理の高速化および低コスト化を図ることができる。

#### 【0046】

ところで、既に説明したように、本発明の第1の実施例によるパターン描画装置では、マスクレス露光手段は、マスクレス露光の結果形成される基板両面のパターンが互いに鏡像の関係を有するように、A面用露光ヘッド3AとB面用露光ヘッド3Bとが対面するように、より詳しく言えばA面用露光ヘッド3AおよびB面用露光ヘッド3Bの各ヘッド部分が正対するように装備される。しかし、機械的に実現できる精度により、誤差が生じる。

#### 【0047】

また、本発明の第1の実施例によるパターン描画装置が使用されるにつれ、振動や各部品の劣化等により、正対して装備されたはずのA面用露光ヘッド3AとB面用露光ヘッド3Bとの間に機械的な位置ズレが生じてくるといった経年変化が生じ得る。A面用露光ヘッド3AとB面用露光ヘッド3Bとの間に機械的な位置ズレが生じたままでマスクレス露光すると、基板両面に形成されたパターンの鏡像関係が崩れてしまう。本明細書では、A面用露光ヘッド3AとB面用露光ヘッド3Bとの間に機械的な位置ズレ、そしてその結果生じ得るパターンの鏡像関係のズレを、まとめて「アライメントエラー」と称する。

#### 【0048】

図3は、アライメントエラーを例示する模式図である。

#### 【0049】

図示のように座標軸を設定し、基板のA面上の露光パターンを実線、A面の裏面であるB面上の露光パターンを点線で表す。

#### 【0050】

A面から基板を透視してA面およびB面に形成された各パターンを同時に観察したとき、理想的には基板の表裏各面に形成されたパターンの位置が重なり合うはずである。しかし、A面用露光ヘッドとB面用露光ヘッドとの間に機械的な位置ズレがあると、露光パターンにアライメントエラーが生じてしまう。このアラ

イメントエラーは、図3に示すように、X軸方向のズレ $\Delta x$ 、Y軸方向のズレ $\Delta y$ 、および回転方向のズレ $\Delta \theta$ の各成分からなる。

#### 【0051】

したがって、本実施例では、上述のようなアライメントエラーを除去して、表裏各面に形成されたパターンが重なり合う鏡像関係を有するようにする補正プロセスをさらに備えるのが好ましい。本明細書では、実際の基板の製造ラインでのプロセスを「オンライン製造モード」と称し、これに対応して、アライメントエラーの検出プロセスを「オフライン調整モード」と称する。

#### 【0052】

オフライン調整モードでは、現在の露光ヘッドのセッティング状態でマスクレス露光を行った場合にどの程度の鏡像関係からのズレ（すなわち「アライメントエラー」）が生じるかを、テスト用の基板にテスト用露光パターンを用いて検査し、この検査の結果得られたアライメントエラーデータを利用して、実際の製造に用いられる露光用データを補正する。

#### 【0053】

一方、オンライン製造モードでは、実際の製造に用いられる露光用データを、マスクレス露光処理の前に、上述のアライメントエラーデータを利用して補正しておく。そして、補正された露光用データを用いて基板をマスクレス露光する。

#### 【0054】

ここで、本発明の第1の実施例によるパターン描画装置のオフライン調整モードおよびオンライン製造モードにおける動作の詳細について説明する。

#### 【0055】

まず、オフライン調整モードについて説明する。

#### 【0056】

図4は、本発明の第1の実施例におけるオフライン調整モードの動作を示すフローチャートである。

#### 【0057】

オフライン調整モードでは、図4に示すように、まず、テスト用露光パターンデータ10を標準的なGerblerフォーマットで準備する。上述のように、現

在の露光ヘッドのセッティング状態でマスクレス露光を行った場合にどの程度の鏡像関係からのズレが生じているか、すなわちアライメントエラーがどの程度生じているかを検査するために、テスト用の基板にテスト用露光パターンを形成する。テスト用露光パターンは、どのようなパターンであってもよく、例えば、直方形を組み合せた図形や、図3に示したようなF字のような図形などでもよい。また、オンライン製造モードで用いられる実際の露光用データをそのまま用いてもよい。このようなテスト用露光パターンを形成するためにマスクレス露光手段に入力される設計データがテスト用露光パターンデータ10である。

#### 【0058】

テスト用露光パターンデータ10は、基板のA面に露光パターンを形成するための各種処理を実行するA面用データ処理システム30と、基板のB面に露光パターンを形成するための各種処理を実行するB面用データ処理システム20とにそれぞれ入力される。

#### 【0059】

A面用データ処理システム30のステップ31では、Gerberフォーマットのテスト用露光パターンデータ10をA面用のベクトルデータのフォーマットに変換する。ベクトルデータは、図形の輪郭情報を抽出したものであり、その内容は幾何学的な情報である。このようにベクトルデータフォーマットにすれば処理すべきデータ量を削減できるので、プロセッサの処理速度を上げることができるのである。

#### 【0060】

次にステップ33において、ステップ31で作成したベクトルデータを、A面用露光ヘッドへの入力データ34に変換する。

#### 【0061】

そして、ステップ35において、テスト用の基板のA面に対し、入力データ34に従ってA面用露光ヘッドでマスクレス露光する。

#### 【0062】

一方、B面用データ処理システム20のステップ21では、Gerberフォーマットのテスト用露光パターンデータ10をB面用のベクトルデータに変換す

る。

#### 【0063】

次にステップ22において、B面用のベクトルデータを、A面用のベクトルデータと鏡像関係を有するよう、鏡像変換する。例えば図3に示したように座標軸を設定したとすると、座標平面上のA面用のベクトルデータをY軸対象に反転して、A面用のベクトルデータの鏡像であるB面用のベクトルデータを得る。

#### 【0064】

次にステップ23において、ステップ22で作成したベクトルデータを、B面用露光ヘッドへの入力データ24に変換する。

#### 【0065】

そして、ステップ25において、テスト用の基板のB面に対し、入力データ24に従ってB面用露光ヘッドでマスクレス露光する。

#### 【0066】

なお、本実施例では、ステップ25およびステップ35のマスクレス露光は同時に実行されるのが好ましい。すなわち、既に説明したように、マスクレス露光手段のA面用露光ヘッドとB面用露光ヘッドとは対面して装備されており、テスト用の基板のA面がA面用露光ヘッドに、そしてテスト用の基板のB面がB面用露光ヘッドに、それぞれ対峙するように配置される。そして、テスト用の基板が各露光ヘッドに対して相対的に移動していき、テスト用の基板の両面が同時にマスクレス露光される。これにより、テスト用の基板の各面に別々にフォトマスクを形成して各面別々に露光処理を行う場合に比べて時間を大幅に短縮することができる。なお、本実施例の変形例として、マスクレス露光処理を基板の各面ごとに時間的な差を設けて実行してもよい。

#### 【0067】

次いで、ステップ40において、マスクレス露光の終わったテスト用の基板を現像する。

#### 【0068】

そして、ステップ50において、現像の終わったテスト用の基板の両面を光学的に検査し、アライメントエラーを検出する。アライメントエラーは、X軸方向

のズレ $\Delta x$ 、Y軸方向のズレ $\Delta y$ 、および回転方向のズレ $\Delta \theta$ の各成分からなるアライメントエラーデータ60としてデータベースに保存される。

#### 【0069】

ここで、ステップ50の光学的検査についてさらに詳しく説明する。

#### 【0070】

一方の面から基板を透視して、基板の両面に形成されたパターンの位置および形状を同時に撮像しデータ処理すれば、基板の両面に形成されたパターンの鏡像関係がどの程度崩れているか、すなわちアライメントエラーがどの程度生じているかを検出することが可能である。

#### 【0071】

本実施例において、基板の両面に形成されたパターンの位置および形状を、基板の各面ごとに個別に撮像するのではなく、一方の面から同時に撮像するのは次の理由による。すなわち、基板を各面ごとに個別に撮像するには各面ごとに撮像手段を用意する必要がある。露光ヘッド同様、撮像手段も正確に正対させて設置する必要があり、設置後も撮像手段自体に位置ズレが生じてしまう可能性があるからである。

#### 【0072】

一般的に、エッチング処理を用いたリードフレームの製造工程では、導通性に優れ強度が大きい金属材料の薄板を露光対象基板として用いる。

#### 【0073】

これに対し、本実施例では、オフライン調整モードにおいては、アライメントエラーの光学的検出を容易にするために、少なくともある程度の時間は光を透過することができる部材を用いることで、テスト用の基板を実現する。

#### 【0074】

テスト用の基板を少なくともある程度の時間は光を透過することができるようには次の理由による。上述したステップ25、35における露光処理では、各面に対して光源が設けられる。このとき、ある面の露光を目的としてその面に対応する光源から発生された光が基板を透過してもう一方の面側に漏洩してしまうと露光パターンを正常に露光することができない。したがって、露光処理時

には基板が光を遮断すれば正常な露光処理が可能であり、光学的検査時には光を透過させれば基板の両面のパターンを基板の一方の面側から一度に観察可能である。

#### 【0075】

そこで、本実施例では、テスト用の基板を、露光処理時は露光光源からの照射光を遮断し、光学的検査時は検査光の透過率が高くなる構造を有するように実現すればよい。テスト用基板は、好ましくは、露光時は露光光源からの照射光を完全に遮断し、光学的検査時は検査光と完全に透過する構造を有する。

#### 【0076】

具体的には、例えば、液晶パネルを用いてテスト用の基板を実現すれば、現像処理時には黒、光学的検査時は透明になるように印加電圧を制御するだけでテスト用の基板を容易に制御することができる。この場合、液晶パネルの保護および再利用を考慮して、液晶パネルの両面に透明パネルをさらに張り合わせてテスト用の基板を実現してもよい。

#### 【0077】

また例えば、露光光源の照射光を遮断する黒色フィルムを抜き差し可能な形で透明パネルで挟み込むようにしてテスト用の基板を実現してもよい。この場合、露光処理時には黒色フィルムを透明パネルで挟み込んだままにしておき、光学的検査時は検査光に対し透明になるように黒色フィルムを引き抜くようにテスト用の基板を制御すればよい。

#### 【0078】

このように、A面用データ処理システム30およびB面用データ処理システム20の各システムで実行される処理は、データの鏡像変換機能の有無に違いがあるのみで、それ以外は同一である。

#### 【0079】

なお、本実施例では、A面用露光ヘッド3Aによる露光パターンとB面用露光ヘッド3Bによる露光パターンとが、マスクレス露光処理の結果互いに鏡像の関係を有することになるように、A面用データを基準としてB面用データを鏡像変換したが、これとは逆にB面用データを基準としてA面用データを鏡像変換して

もよい。

#### 【0080】

以上説明したように、本実施例におけるオフライン調整モードでは、パターン描画装置が使用されるにつれて生じ得るA面用露光ヘッド3AとB面用露光ヘッド3Bとの間の機械的な位置ズレを起因とするパターンの鏡像関係のズレをアライメントエラーデータとして抽出することができる。このアライメントエラーデータを利用して補正した露光用データに基づいて、オンライン製造モードでのマスクレス露光を実行すれば、パターンの鏡像関係を正確に維持した基板を容易に生成することができる。また、本実施例のパターン描画装置の稼動開始後、上述のオフライン調整モードを必要に応じて実施すれば、最新のアライメントエラーデータを獲得することができる。

#### 【0081】

続いて、オンライン製造モードについて説明する。

#### 【0082】

図5は、本発明の第1の実施例におけるオンライン製造モードの動作を示すフローチャートである。

#### 【0083】

オンライン製造モードでは、図5に示すように、まず、レイアウト設計データ100を標準的なGerberフォーマットで準備する。レイアウト設計データ100は、基板に所望の露光パターンを形成するためにマスクレス露光手段に設計データとして入力される露光用データである。

#### 【0084】

このレイアウト設計データ100は、基板のA面に露光パターンを形成するための各種処理を実行するA面用データ処理システム30と、基板のB面に露光パターンを形成するための各種処理を実行するB面用データ処理システム20とにそれぞれ入力される。

#### 【0085】

A面用データ処理システム30のステップ301では、Gerberフォーマットのレイアウト設計データ100をA面用のベクトルデータのフォーマットに

変換する。

#### 【0086】

次にステップ303において、ステップ301で作成したベクトルデータを、A面用露光ヘッドへの入力データ304に変換する。

#### 【0087】

そして、ステップ305において、基板のA面に対し、入力データ304に従ってA面用露光ヘッドでマスクレス露光する。

#### 【0088】

一方、B面用データ処理システム20のステップ201では、Gerberrフォーマットのレイアウト設計データ100をB面用のベクトルデータに変換する。

#### 【0089】

次にステップ202において、B面用のベクトルデータを、A面用のベクトルデータと鏡像関係を有するよう、鏡像変換する。例えば図3に示したように座標軸を設定したとすると、座標平面上のA面用のベクトルデータをY軸対象に反転して、A面用のベクトルデータの鏡像であるB面用のベクトルデータとする。

#### 【0090】

次いで、ステップ206において、図3および4を参照して説明したオフライン調整モードで得られたアライメントエラーデータ60を利用して、ステップ202で生成されたベクトルデータを補正する。具体的な補正方法としては、アライメントエラーデータ60のX軸方向のズレ $\Delta x$ 、Y軸方向のズレ $\Delta y$ 、および回転方向のズレ $\Delta \theta$ の各パラメータの、ベクトル変換後の各成分を、ステップ202で生成されたベクトルデータから減算処理する。

#### 【0091】

ステップ203では、ステップ206で補正したベクトルデータを、B面用露光ヘッドへの入力データ204に変換する。

#### 【0092】

そして、ステップ205において、基板のB面に対し、入力データ204に従ってB面用露光ヘッドでマスクレス露光する。なお、ステップ205およびステ

ップ305のマスクレス露光は、同時に実行されるのが好ましい。これにより、基板の各面に別々にフォトマスクを形成して各面別々に露光処理を行う場合に比べて時間を大幅に短縮することができ、特に大量生産する場合は効果が大きい。なお、本実施例の変形例として、マスクレス露光処理を基板の各面ごとに時間的な差を設けて実行してもよい。

#### 【0093】

なお、正対しているはずのA面用露光ヘッドとB面用露光ヘッドとの間に仮に位置ズレが発生していたとしても、A面用露光ヘッドおよびB面用露光ヘッドへの入力データ304および204が、オフライン調整モードで得られたアライメントエラーデータを用いて予め補正されてあるので、マスクレス露光による基板各面の露光パターンは、アライメントエラーが除去された状態、すなわち基板の表裏面で鏡像関係を有した正常な状態で形成される。

#### 【0094】

次いで、ステップ400において、マスクレス露光の終わった基板を現像する。

#### 【0095】

そして、ステップ500において、現像の終わった基板をエッチングする。

#### 【0096】

以上説明したように、本発明の第1の実施例によれば、基板に関して鏡像関係となるパターンが基板の両面に形成される基板の製造にあたり、対面して設けられた露光ヘッドを有するマスクレス露光手段を用いて基板の両面にパターンを形成するので、基板の各面に別々にフォトマスクを形成して各面別々に露光処理を行う従来例に比べて、製造に要する時間を大幅に短縮することができる。

#### 【0097】

また、フォトマスクを使わずに露光パターンを形成するので、製造コストを低減することができ、資源を節約することができる。

#### 【0098】

マスクレス露光の結果形成される基板両面のパターンが互いに鏡像の関係を有するように、できるだけ正確に正対するように露光ヘッドの位置が予め調整され

て装備されるので、従来例のようなアライメントマーカを利用する光学的処理は必要なくなり、製造工程を簡略化することができる。

### 【0099】

なお、互いに正対しているはずの各露光ヘッドの間に位置ズレが発生していたとしても、各露光ヘッドの入力データを、オフライン調整モードで得られたアライメントエラーデータを用いて予め補正できるので、マスクレス露光による基板各面の露光パターンは、アライメントエラーが除去された状態すなわち基板の表裏面で鏡像関係を有した正常な状態で形成することが可能である。このように露光ヘッドの多少の位置ずれがあっても容易に調整することができ、製造コストを削減し、製造工程を短縮することができる。例えばマスクレス露光の露光ヘッドの設置位置が例えば経年変化によりずれてきたとしても、パターン形成のためにデータを補正することで柔軟に対応できる。

### 【0100】

続いて、本発明の第2の実施例について説明する。

### 【0101】

本発明の第2の実施例では、基板に関して鏡像関係となるパターンを基板の両面に形成するパターン描画装置において、所定のデータに基づいて基板の両面を直接描画する手段として、インクジェットパターニング手段を備える。

### 【0102】

インクジェット技術は、液滴を小さい穴の開いたノズルから吐出する技術である。このインクジェット技術は、一般にプリンタに用いられることが多いが、本実施例のようにインクジェットパターニングに適用する場合は、ノズルから吐出する液滴をエッチングレジストとなる液状の樹脂等とすればよい。なお、インクジェット技術は、電圧を加えると変形する圧電素子を使い、瞬間的にインク室の液圧を高めることでノズルから液滴を押し出すピエゾ式と、ヘッドに取り付けたヒータによって、液体内に気泡を発生させ、液体を押し出すサーマル式とに大別されるが、どちらの場合も本実施例に適用可能である。

### 【0103】

本実施例は、既に説明した本発明の第1の実施例におけるマスクレス露光手段

をインクジェットパターニング手段に置き換えたものである。

#### 【0104】

インクジェットパターニング手段のインクジェットヘッドは、図1を参照して説明したマスクレス露光手段の露光ヘッドの設置の仕方と同様である。すなわち、本実施例では、基板に関して鏡像関係となるエッチングレジストパターンを基板の両面に形成するパターン描画装置は、所定のデータに基づいて基板の両面にインクジェットで描画することでエッチングレジストパターンを基板の両面に形成するインクジェットパターニング手段を備える。

#### 【0105】

インクジェットパターニング手段は、ヘッド部分が対面して設けられたA面用インクジェットヘッドおよびB面用インクジェットヘッドを有する。描画対象となる基板のA面がA面用インクジェットヘッドに、B面がB面用インクジェットヘッドに、それぞれ対峙するように配置され、基板の両面にパターンがインクジェットで直接描画される。

#### 【0106】

インクジェットパターニング手段では、インクジェットパターニングの結果形成される基板両面のパターンが互いに鏡像の関係を有するように、A面用インクジェットヘッドとB面用インクジェットヘッドとができるだけ正確に正対するようく予め調整されて装備される。

#### 【0107】

本実施例においても、第1の実施例の場合と同様に、より効率的なパターニングを実現するためには、基板のA面およびB面の両面をインクジェットパターニングするために対面して設けられるインクジェットヘッドの組を、図2に示すように並列に複数個備えるのが好ましい。この場合、描画対象である基板の基板面上の描画すべき領域が、インクジェットヘッドの組ごとに割り当てられ、基板の相対的な動きに同期して、それぞれが並列にインクジェットパターニング処理を実行する。この並列処理のために、レイアウト設計データを、露光ヘッドごとに割り当てられるように空間的に分割してデータベースに保存するのが好ましい。

#### 【0108】

本実施例においても、インクジェットヘッドに機械的な位置ズレが生じ、アライメントエラーが発生し得る。そこで、第1の実施例の場合と同様に、上述のようなアライメントエラーを除去して、表裏各面に形成されたパターンが重なり合う鏡像関係を有するようにする補正プロセスをさらに備えるのが好ましい。

#### 【0109】

ここで、本発明の第2の実施例によるパターン描画装置のオフライン調整モードおよびオンライン製造モードにおける動作について説明する。本実施例によるパターン描画装置の動作の基本原理は、既に説明した第1の実施例の場合と同様であるので、具体的な動作フロー、および第1の実施例との差異のみについて説明する。

#### 【0110】

まず、オフライン調整モードについて説明する。

#### 【0111】

図6は、本発明の第2の実施例におけるオフライン調整モードの動作を示すフローチャートである。

#### 【0112】

オフライン調整モードでは、図6に示すように、まず、テスト用エッチングレジストパターンデータ110を標準的なGerberフォーマットで準備する。

#### 【0113】

テスト用エッチングレジストパターンデータ110は、基板のA面にエッチングレジストパターンを形成するための各種処理を実行するA面用データ処理システム130と基板のB面に配線パターンを形成するための各種処理を実行するB面用データ処理システム120とにそれぞれ入力される。

#### 【0114】

A面用データ処理システム130のステップ131では、Gerberフォーマットのテスト用配線パターンデータ110をA面用のベクトルデータのフォーマットに変換する。

#### 【0115】

次にステップ133において、ステップ131で作成したベクトルデータを、

A面用インクジェットヘッドへの入力データ134に変換する。

#### 【0116】

そして、ステップ135において、テスト用の基板のA面に対し、入力データ134に従ってA面用インクジェットヘッドでパターニングする。

#### 【0117】

一方、B面用データ処理システム120のステップ121では、Gerb erフォーマットのテスト用配線パターンデータ110をB面用のベクトルデータに変換する。

#### 【0118】

次にステップ122において、B面用のベクトルデータを、A面用のベクトルデータと鏡像関係を有するよう、鏡像変換する。

#### 【0119】

次にステップ123において、ステップ122で作成したベクトルデータを、B面用インクジェットヘッドへの入力データ124に変換する。

#### 【0120】

そして、ステップ125において、テスト用の基板のB面に対し、入力データ124に従ってB面用インクジェットヘッドでパターニングする。

#### 【0121】

なお、ステップ125およびステップ135におけるインクジェットパターニングは同時に実行されるのが好ましい。具体的には、インクジェットパターニング手段のA面用インクジェットヘッドとB面用インクジェットヘッドとは対面して装備されており、描画対象となるテスト用の基板のA面がA面用インクジェットヘッドに、そしてテスト用の基板のB面がB面用インクジェットヘッドに、それぞれ対峙するように配置される。そして、テスト用の基板がインクジェットヘッドに対して相対的に移動していき、テスト用の基板の両面が同時にインクジェットパターニングされる。なお、本実施例の変形例として、インクジェットパターニング処理を基板の各面ごとに時間的な差を設けて実行してもよい。

#### 【0122】

次に、ステップ150において、インクジェットパターニングの終わったテス

ト用の基板の両面を光学的に検査し、アライメントエラーを検出する。

#### 【0123】

本実施例では、オフライン調整モードにおけるアライメントエラーの光学的検出を容易にするために、光の透過率の高い部材、好ましくは検査光に対し透明もしくは半透明の部材を用いて、テスト用の基板を実現する。

#### 【0124】

なお、既に説明した第1の実施例では、マスクレス露光時にテスト用の基板を光が透過してしまうと各面に露光パターンが正常に形成できないので、光がテスト用の基板を透過しないように制御していた。しかし、本発明の第2の実施例では、露光、現像およびエッチングの各処理は必要とせず、基板にインクジェット技術を用いて設計データに従ってエッチングレジストパターンを直接描画できるので、第1の実施例のように、テスト用の基板の光の透過率を制御する必要がない。したがって、本発明の第2の実施例では、テスト用の基板は、光を透過する構造さえ有すればよい。例えばガラスなどの透明パネルで実現すればよい。

#### 【0125】

続いて、オンライン製造モードについて説明する。

#### 【0126】

図7は、本発明の第2の実施例におけるオンライン製造モードの動作を示すフローチャートである。

#### 【0127】

オンライン製造モードでは、図7に示すように、まず、レイアウト設計データ1100を標準的なGerberフォーマットで準備する。

#### 【0128】

レイアウト設計データ1100は、基板のA面にレジストパターンを形成するための各種処理を実行するA面用データ処理システム130と、基板のB面にレジストパターンを形成するための各種処理を実行するB面用データ処理システム120とにそれぞれ入力される。

#### 【0129】

A面用データ処理システム130のステップ1301では、Gerberフォ

ーマットのレイアウト設計データ1100をA面用のベクトルデータのフォーマットに変換する。

#### 【0130】

次にステップ1303において、ステップ1301で作成したベクトルデータを、A面用インクジェットヘッドへの入力データ1304に変換する。

#### 【0131】

そして、ステップ1305において、基板のA面に対し、入力データ1304に従ってA面用インクジェットヘッドでパターニングする。

#### 【0132】

一方、B面用データ処理システム120のステップ1201では、Gerberフォーマットのレイアウト設計データ1100をB面用のベクトルデータに変換する。

#### 【0133】

次にステップ1202において、B面用のベクトルデータを、A面用のベクトルデータと鏡像関係を有するよう、鏡像変換する。

#### 【0134】

次いで、ステップ1206において、オフライン調整モードで得られたアライメントエラーデータ160を利用して、ステップ1202で生成されたベクトルデータを補正する。

#### 【0135】

ステップ1203では、ステップ1206で補正したベクトルデータを、B面用インクジェットヘッドへの入力データ1204に変換する。

#### 【0136】

そして、ステップ1205において、基板のB面に対し、入力データ1204に従ってB面用インクジェットヘッドでパターニングする。

#### 【0137】

なお、ステップ1205およびステップ1305のインクジェットパターニングは、上述のオフライン調整モードの場合と同様、同時に実行されるのが好ましい。なお、本実施例の変形例として、インクジェットパターニング処理を基板の

各面ごとに時間的な差を設けて実行してもよい。

#### 【0138】

以上説明したように、本発明の第2の実施例によれば、基板に関して鏡像関係となるパターンが基板の両面に形成される基板の製造にあたり、対面して設けられたインクジェットヘッドを有するインクジェットヘッドパターニング手段を用いて基板の両面にパターンを形成するので、上述の第1の実施例の場合と同様の効果を得ることができる。

#### 【0139】

また、特に第2の実施例では、フォトマスクを必要としないだけではなく、露光処理、現像処理およびエッチング処理をも必要としないので、製造に要する時間およびコストをさらに低減することができる。

#### 【0140】

なお、上述の第1および第2の実施例では、リードフレーム材のリードパターンの作成を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、基板に関して鏡像関係となるパターンをこの基板の両面に作成する場合であれば適用可能である。

#### 【0141】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、基板に関して鏡像関係となるパターンが基板の両面に形成される基板の製造にあたり、マスクレス露光もしくはインクジェットパターニングなど、パターンを基板に直接描画する手法を用いて基板の両面にパターンを形成するので、基板の各面に別々にフォトマスクを形成して各面別々に露光処理を行う従来例に比べて、製造に要する時間およびコストを大幅に短縮することができる。また、従来例のようなアライメントマーカを目印とした光学的処理も必要なくなるので、製造工程が簡略化される。

#### 【0142】

また、本発明によれば、マスクレス露光ヘッドもしくはインクジェットヘッドのズレにより生じ得る基板両面に形成されるパターンの位置ズレを測定し、パターン形成処理に用いられるデータを補正するので、パターンの鏡像関係を正確に

維持した基板を容易に生成することができる。マスクレス露光ヘッドもしくはインクジェットヘッドの多少の位置ずれがあっても、また、経年変化により次第にずれてきたとしても、パターン形成処理に用いられるデータを予め補正するというやり方でアライメントエラーを除去することができる。その結果、製造工程を短縮でき、機器の調整やメンテナンスの負担も軽減できる。

#### 【0143】

また、従来例のようにフォトマスクの使用回数を考慮する必要がないので、製造コストを低減することができ、資源を節約することができる。

#### 【0144】

特に、本発明の第2の実施例の場合は、フォトリソグラフィ工程を使わずにインクジェットパターニング手段を用いてパターンを形成することができるので、製造に要する時間およびコストを大幅に短縮できる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の第1の実施例によるパターン描画装置のマスクレス露光手段における露光ヘッドの基本原理図である。

##### 【図2】

本発明の第1の実施例によるパターン描画装置で用いられる露光ヘッドの概念図である。

##### 【図3】

アライメントエラーを例示する模式図である。

##### 【図4】

本発明の第1の実施例におけるオフライン調整モードの動作を示すフローチャートである。

##### 【図5】

本発明の第1の実施例におけるオンライン製造モードの動作を示すフローチャートである。

##### 【図6】

本発明の第2の実施例におけるオフライン調整モードの動作を示すフローチャ

ートである。

【図7】

本発明の第2の実施例におけるオンライン製造モードの動作を示すフローチャートである。

【図8】

互いに鏡像の関係にあるパターンが形成された基板の面を例示する図であり、(a)は一方の面のパターンを示し、(b)はもう一方の面のパターンを示す図である。

【図9】

互いに鏡像の関係にあるパターンを基板の表裏各面に正確に形成する際に必要なアライメントマークを例示する図である。

【符号の説明】

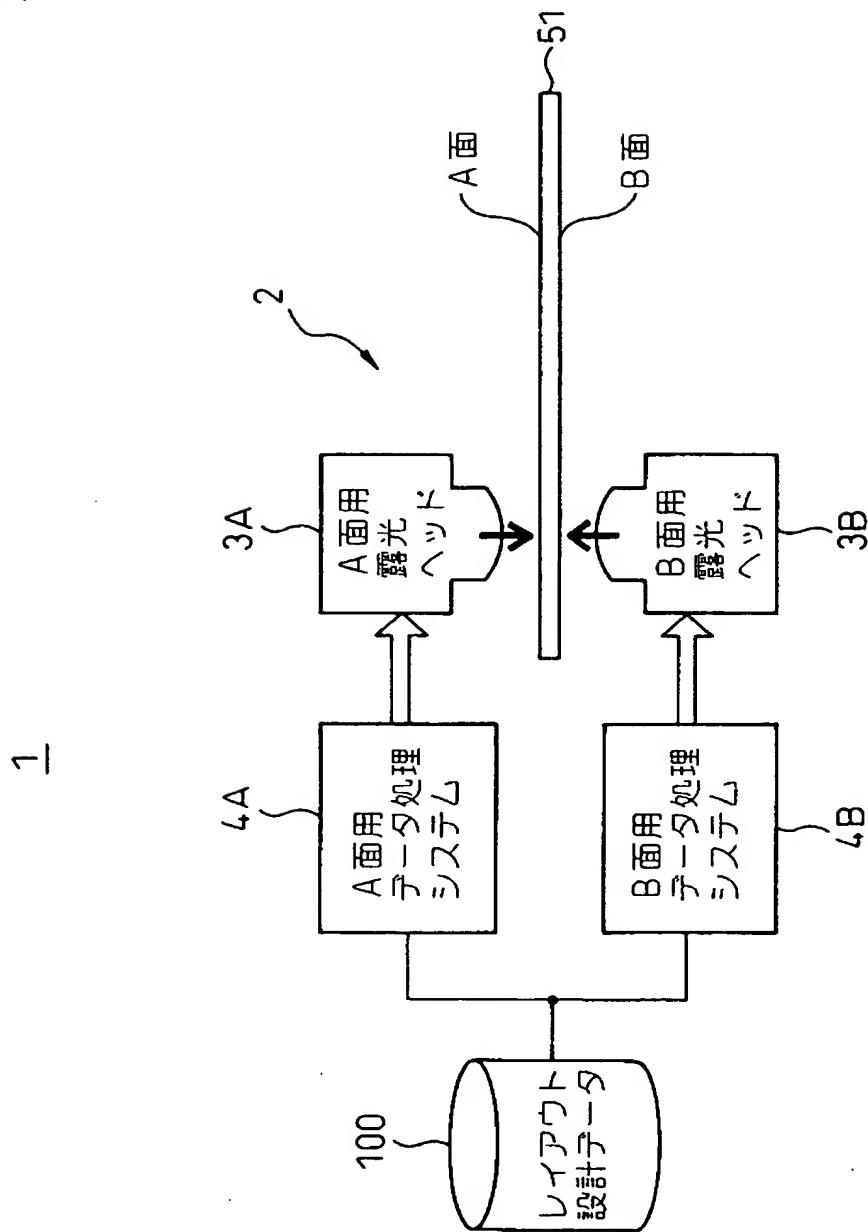
- 1 …パターン描画装置
- 2 …マスクレス露光手段
- 3 A …A面用露光ヘッド
- 3 B …B面用露光ヘッド
- 5 1 …基板

【書類名】

図面

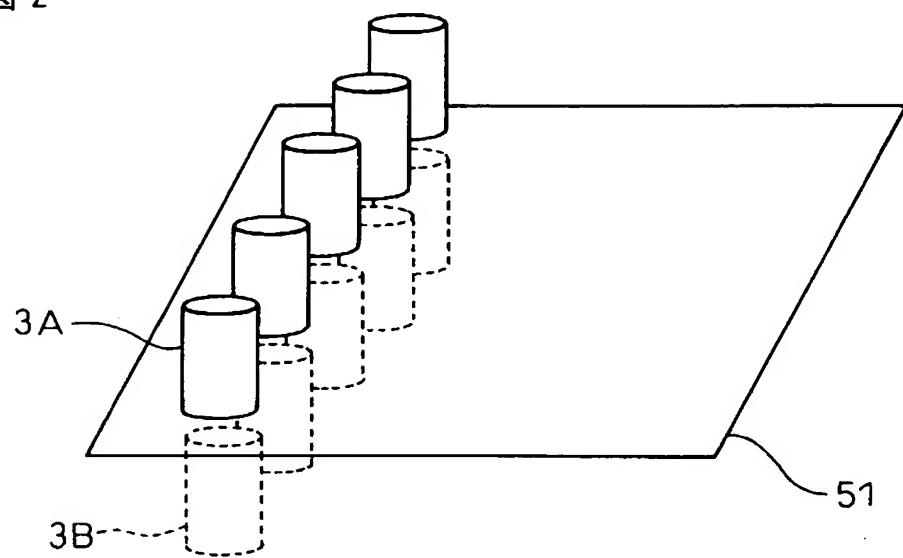
【図 1】

図 1



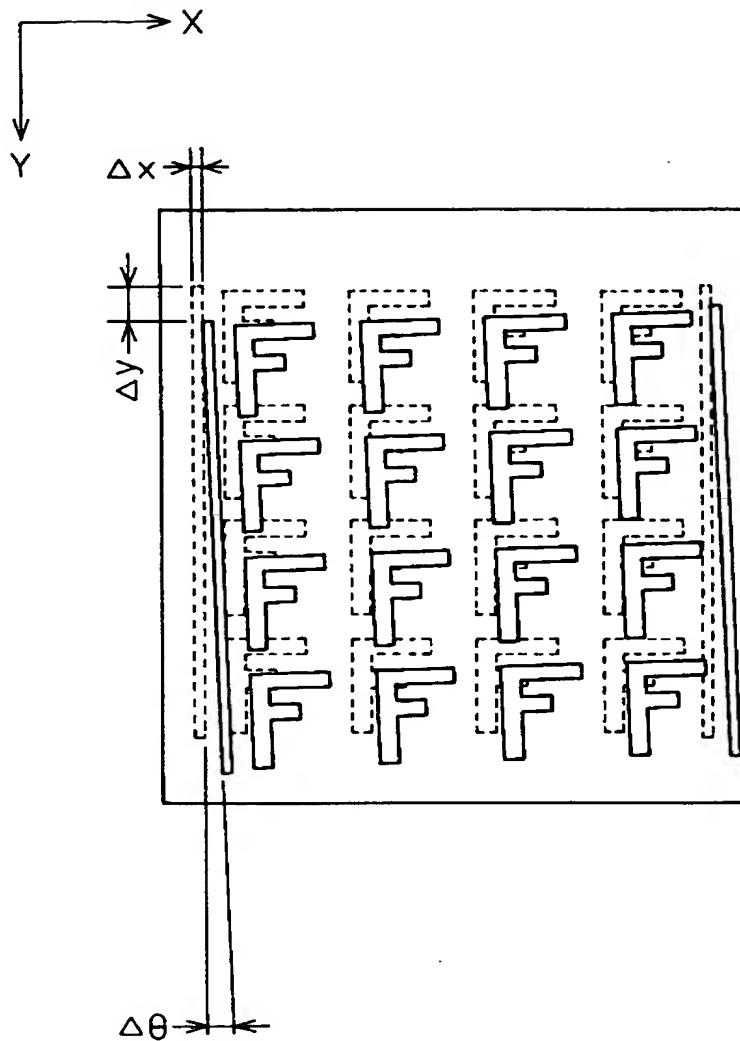
【図2】

図2



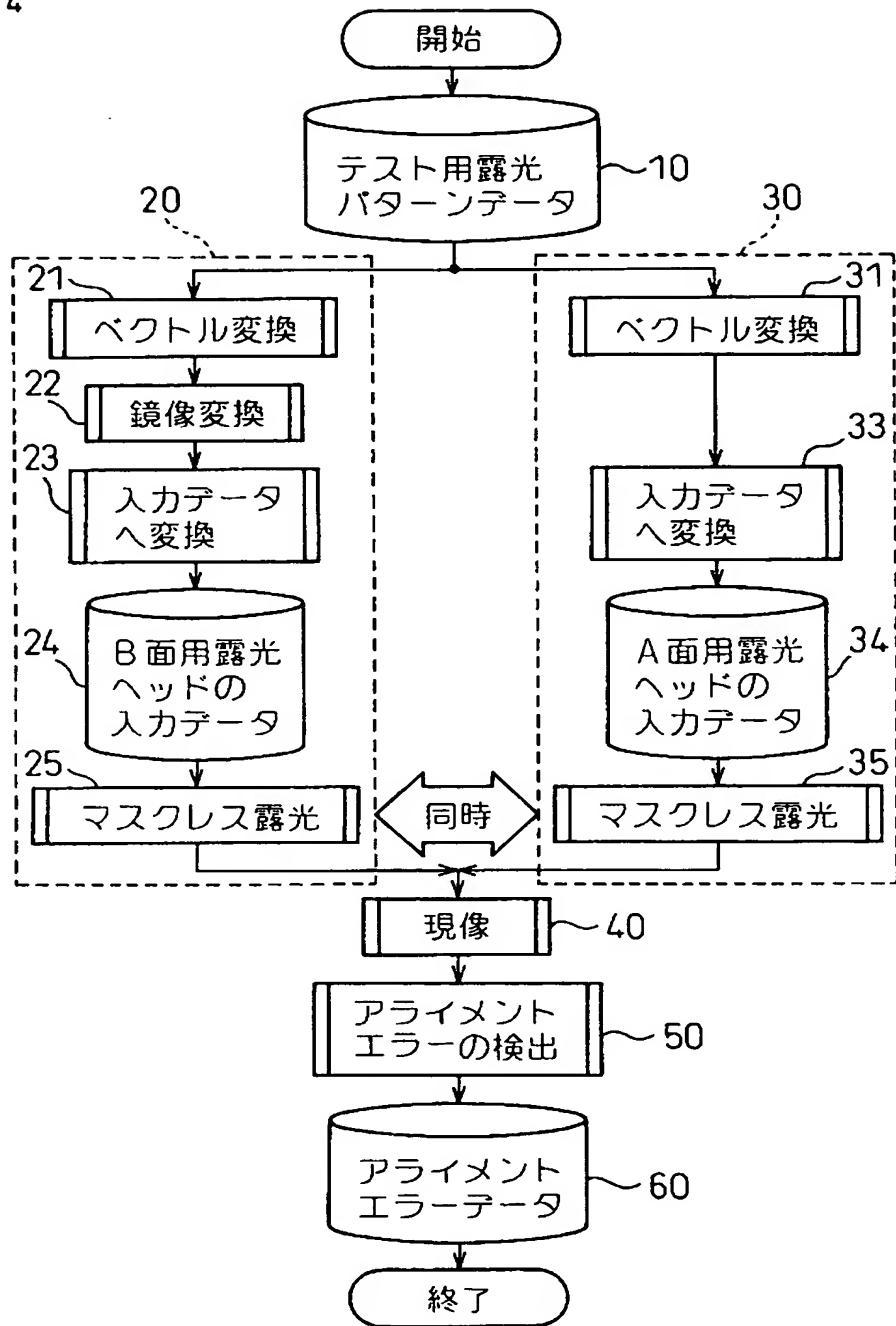
【図3】

図 3



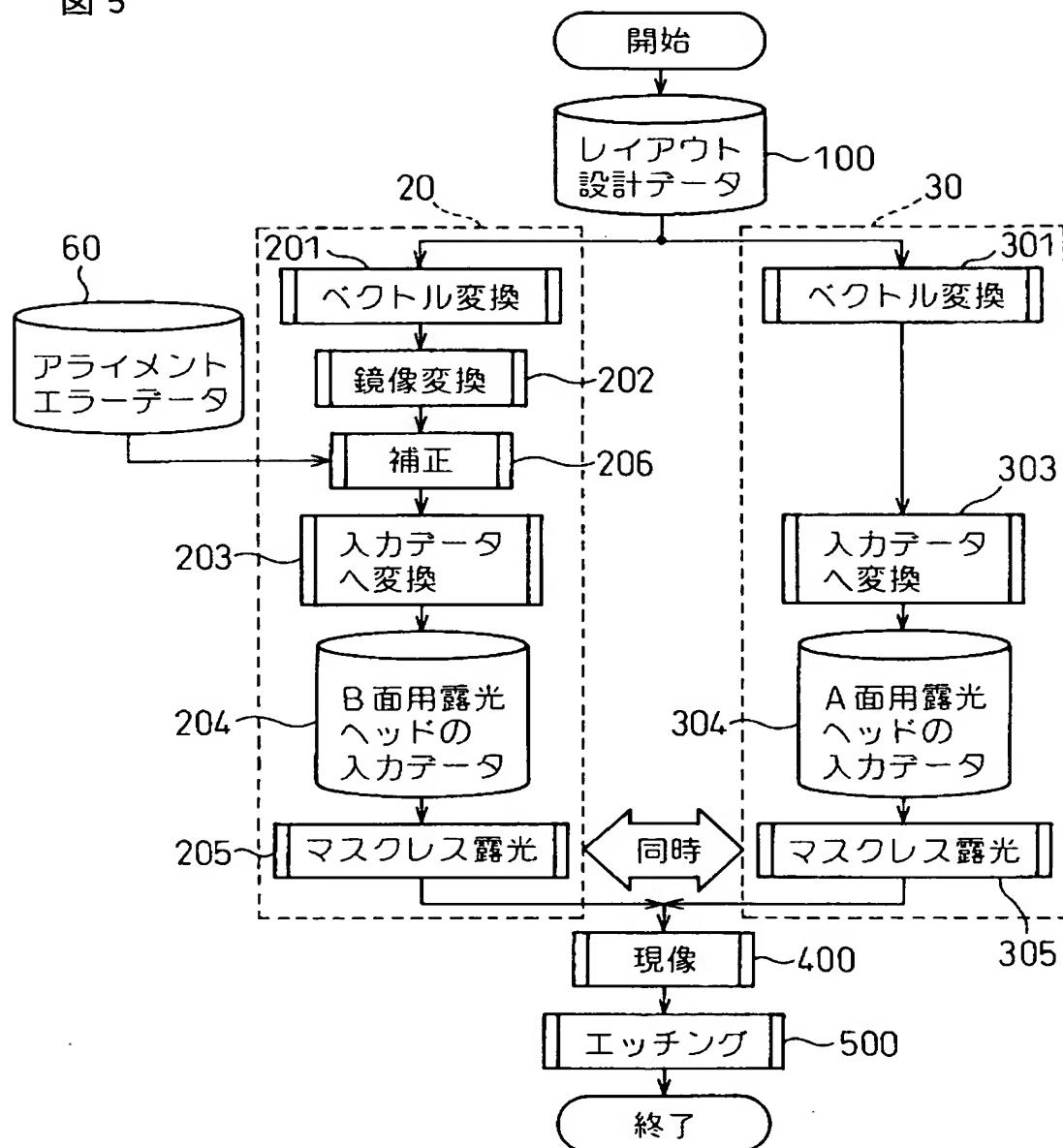
【図4】

図4



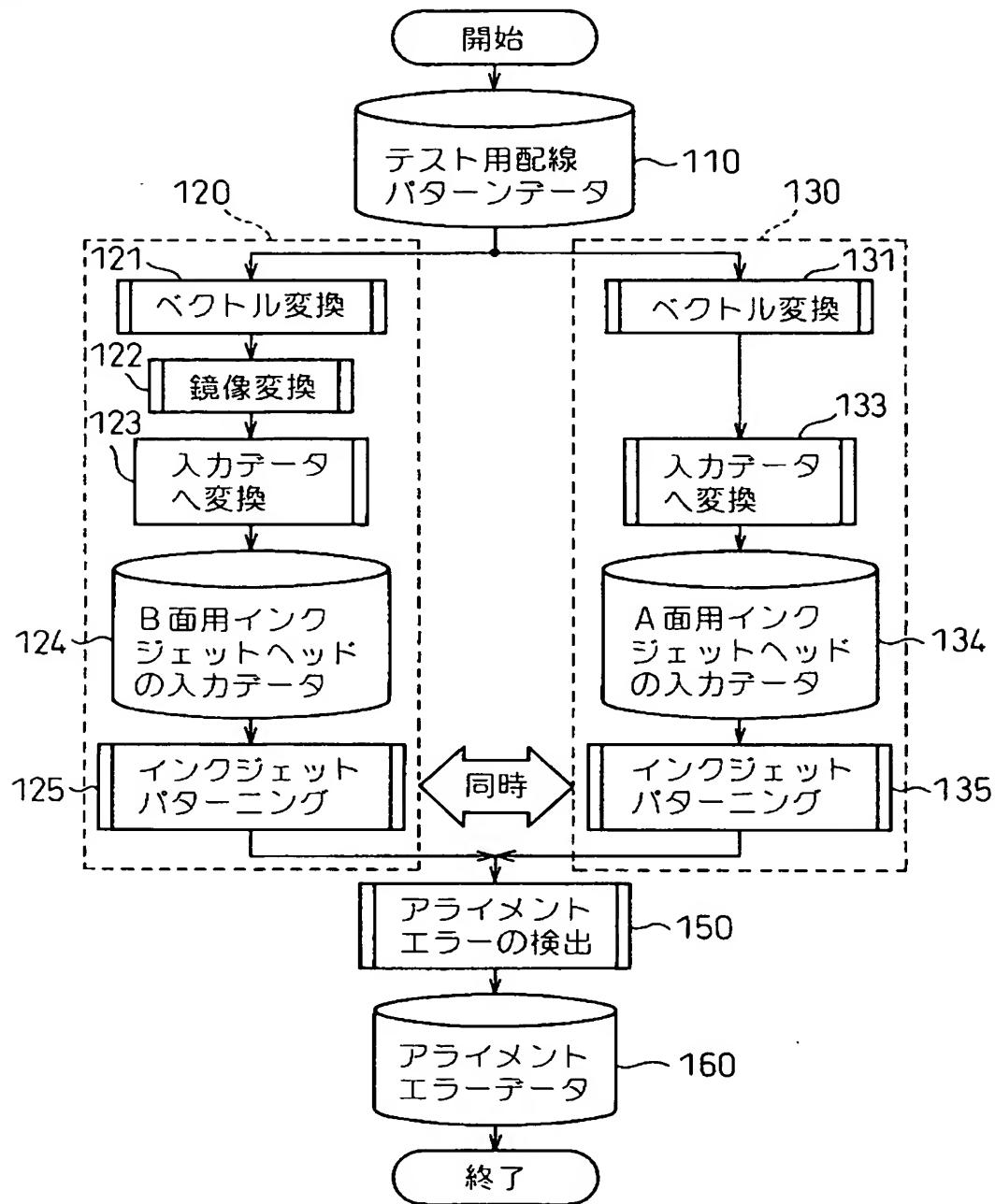
【図 5】

図 5



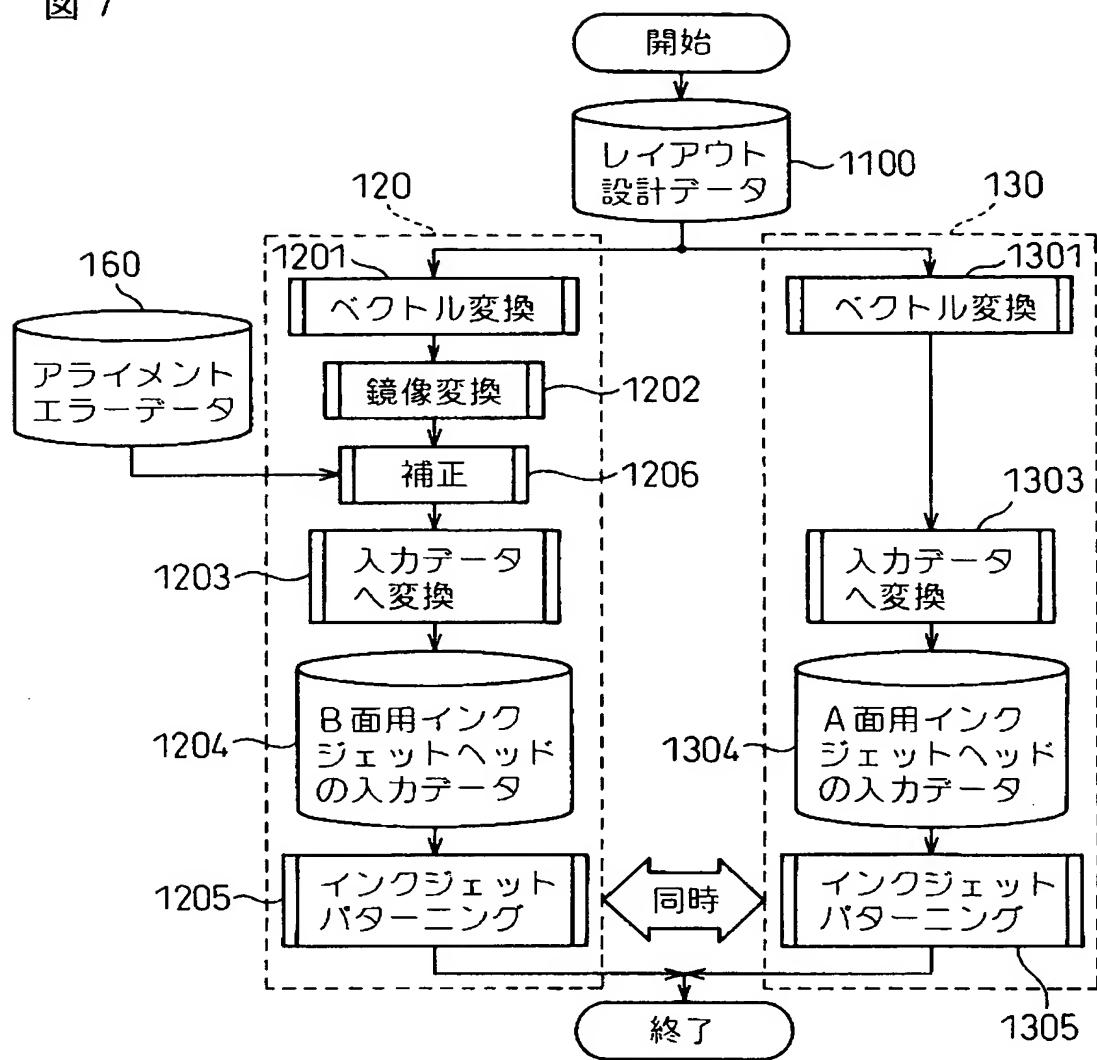
【図6】

図 6



【図 7】

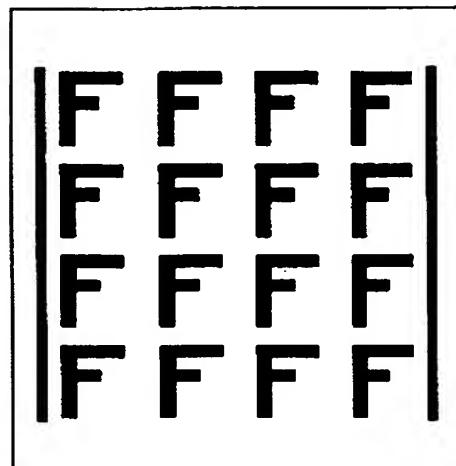
図 7



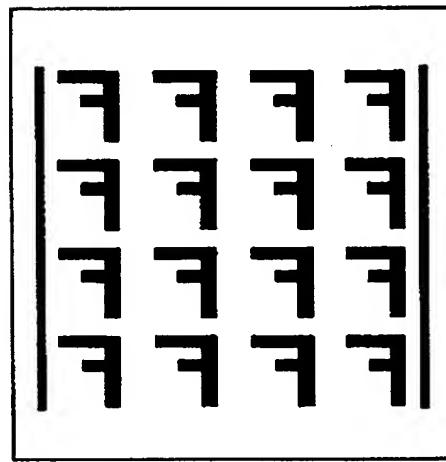
【図 8】

図 8

(a)

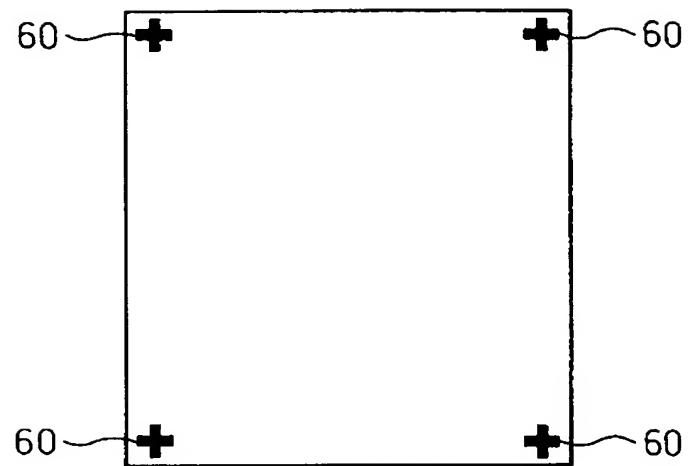


(b)



【図9】

図9



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板に関して鏡像関係となるパターンを基板の両面に形成する場合において、低成本で、工程が短縮化されたパターン描画装置およびパターン描画方法、ならびにこのパターン描画装置における検査装置を実現する。

【解決手段】 基板に関して鏡像関係となるパターンを基板の両面に形成するパターン描画装置は、マスクレス露光手段もしくはインクジェットバーニング手段などの直接描画手段を用いて、所定のデータに基づき基板の両面を直接描画することでパターンを基板の両面に形成する。

【選択図】 図1

特願2003-066797

出願人履歴情報

識別番号 [000190688]

1. 変更年月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 長野県長野市大字栗田字舎利田711番地  
氏 名 新光電気工業株式会社

2. 変更年月日 2003年10月 1日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 長野県長野市小島田町80番地  
氏 名 新光電気工業株式会社